

ELECTRIC DOUBLE LAYER CAPACITOR

Patent Number: JP11026321
Publication date: 1999-01-29
Inventor(s): IWANO NAOTO
Applicant(s): ELNA CO LTD
Requested Patent: ☒ JP11026321
Application Number: JP19970187371 19970627
Priority Number(s):
IPC Classification: H01G9/058; H01G9/155
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To lower the equivalent series resistance at a high breakdown voltage and make a large capacitance at low cost, by mutually entirely contacting the upper and lower lead faces of capacitor elements stacked to form a series connection, and housing them in the same metal case; each element having a solid electrolyte of gel thereof between electrodes and lead faces at the top and bottom of the element.

SOLUTION: A solid electrolyte or gel thereof is formed between electrodes disposed at both sides of a separator, and an anode lead face 7 at the top of a capacitor element 2f contacts the entire cathode lead face 8 at the bottom of this element. Such elements are stacked and contacted face to face to form a series connection. The lead face 7 of the uppermost capacitor element 2a contacts the entire Al terminal plate 12 disposed thereon. Such six capacitor elements 2 are e.g. housed in series in an elongated metal case 10.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-26321

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl.⁹

H 0 1 G 9/058
9/155

識別記号

F I

H 0 1 G 9/00

3 0 1 A

3 0 1 K

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-187371

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月27日

(71) 出願人 000103220

エルナー株式会社

神奈川県藤沢市辻堂新町2丁目2番1号

(72) 発明者 岩野 直人

神奈川県藤沢市辻堂新町2丁目2番1号

エルナー株式会社内

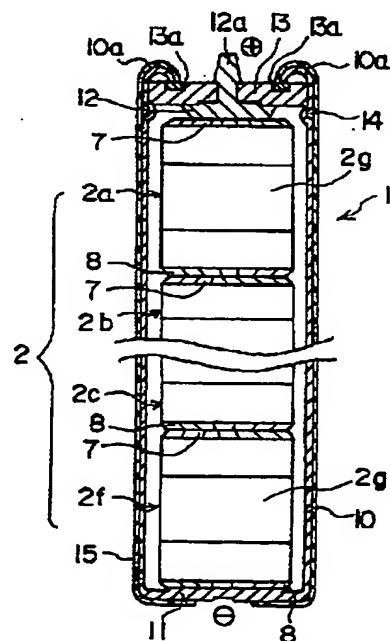
(74) 代理人 弁理士 外山 三郎

(54) 【発明の名称】 電気二重層コンデンサ

(57) 【要約】

【課題】 高耐圧で等価直列抵抗が低い大容量の電気二重層コンデンサを提供する。

【解決手段】 スエージ加工され上面および下面にリード面が形成されてなる複数のコンデンサ素子を、直列に接続させて金属ケース内に収納した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】シート状の分極性電極がそれより幅の広い金属製の集電体の上方側縁部に片寄って配置されて同集電体の下方にはみ出しリード部が形成されている電極体と、分極性電極が集電体の下方側縁部に片寄って配置されて同集電体の上方にはみ出しリード部が形成されている電極体とが、それぞれの分極性電極が互に向き合うように配置されて巻回または積層され、対向する電極体間に固体電解質が形成されており、上記の上下のはみ出しリード部が内側にそれぞれ倒し込まれて、上面および下面にリード面が形成されてなるコンデンサ素子を複数、それぞれの上下のリード面が面接触し直列接続された状態で同一金属ケース内に収納されている電気二重層コンデンサ。

【請求項2】シート状の分極性電極がそれより幅の広いテープ状の金属製の集電体の少なくとも片面の上方側縁部に片寄って配置されて同集電体の下方にはみ出しリード部が形成されている電極体と、分極性電極が集電体の下方側縁部に片寄って配置されて同集電体の上方にはみ出しリード部が形成されている電極体とが、それぞれの分極性電極が互に向き合うように配置されて巻回され、対向する電極体間に固体電解質が形成されており、上記の上下のはみ出しリード部がスエージ加工によりそれぞれ内側に倒し込まれて、上面および下面にリード面が形成されてなるコンデンサ素子を複数、それぞれの上下のリード面が面接触し直列接続された状態で同一の金属ケース内に収納されている電気二重層コンデンサ。

【請求項3】シート状の分極性電極がそれより幅の広い金属製の集電体の上方側縁部に片寄って配置されて同集電体の下方にはみ出しリード部が形成されている電極体と、分極性電極が集電体の下方側縁部に片寄って配置されて同集電体の上方にはみ出しリード部が形成されている電極体とが、それぞれの分極性電極が互に向き合うように配置されて巻回または積層され、対向する電極体間にゲルからなる固体電解質が形成されており、上記の上下のはみ出しリード部が内側にそれぞれ倒し込まれて、上面および下面にリード面が形成されてなるコンデンサ素子を複数、それぞれの上下のリード面が面接触し直列接続された状態で同一金属ケース内に収納されている電気二重層コンデンサ。

【請求項4】シート状の分極性電極がそれより幅の広いテープ状の金属製の集電体の少なくとも片面の上方側縁部に片寄って配置されて同集電体の下方にはみ出しリード部が形成されている電極体と、分極性電極が集電体の下方側縁部に片寄って配置されて同集電体の上方にはみ出しリード部が形成されている電極体とが、それぞれの分極性電極が互に向き合うように配置されて巻回され、対向する電極体間にゲルからなる電解質が形成されており、上記の上下のはみ出しリード部がスエージ加工によりそれぞれ内側に倒し込まれて、上面および下面に

リード面が形成されてなるコンデンサ素子を複数、それぞれの上下のリード面が面接触し直列接続された状態で同一金属ケース内に収納されている電気二重層コンデンサ。

【請求項5】最上部のコンデンサ素子の上面側にその上方のリード面と面接触する端子板が配置され、この端子板の突出部が金属ケースの絶縁性の封口体を貫通して外部に突出し、一方、最下部のコンデンサ素子の下面のリード面が、金属ケースの底部と面接触している請求項1～4のいずれか一つに記載の電気二重層コンデンサ。

【請求項6】少なくともコンデンサ素子に導電性のバネ部材が配置されている請求項1～5のいずれか一つに記載の電気二重層コンデンサ。

【請求項7】少なくとも金属ケースの底面と同底面に接続するコンデンサ素子との間に導電性のバネ部材が配置されている請求項1～6のいずれか一つに記載の電気二重層コンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電気二重層コンデンサに関する。

【0002】

【従来の技術】電気二重層コンデンサは、例えば活性炭、カーボンおよびバインダーとしてのポリテトラフルオロエチレン（PTFE）を混練してシート状とした分極性電極をあらかじめ引出リードを固着した金属の箔状、板状もしくは網目状の集電体に導電性接着剤で貼り合せて電極体とし、同電極体の一対をセパレータを介して巻回してコンデンサ素子となし、電解液を含浸させた後、有底の金属製のケース内に一つ入れ、両電極体にそれぞれ接続された引出リードを絶縁性の封口体に取り付けられた外部端子の内方端に固着した後、ケースの開口部を封口体で密封してなる。

【0003】しかし引出リードでは電流容量値が小さいため、瞬時に大電流を取り出すことができないので、集電体の幅をシート状の分極性電極よりも広くしてはみだしリード部を設け、同はみだしリード部をスエージ加工してリード面として面接触するようにした乾電池型の電気二重層コンデンサが提案されている（特開平4-152616公報および特願平9-96516号）。

【0004】これは例えば、陽極集電体の上側縁部および陰極集電体の下側縁部を、それぞれシート状の分極性電極およびセパレータよりはみ出しているはみ出し状のリード部とし、陽極および陰極集電体の各集電体を互に向かい合わせに配置し、その間にセパレータを介在させ巻回してコンデンサ素子とした後、両はみ出し状のリード部をそれぞれスエージ加工により倒し込んで、コンデンサ素子の上面に陽極リード面、下面に陰極リード面をそれぞれ形成してなるものである。このような同コンデンサ素子は電解液が含浸された後、金属ケース内に1

個収納され、陽極リード面側には陽極リード面と面接触する端子板が配置され端子板の突出部は封口体を貫通して外部に突出している。一方、陰極リード面は、金属ケースの底部と面接触している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような乾電池型の電気二重層コンデンサを用いて高耐圧を得ようとする、複数の乾電池型の電気二重層コンデンサを直列に配置する必要があるが、このように直列に配置すると、第一の電気二重層コンデンサ素子の陽極リード面と端子板、同端子板と第二の電気二重層コンデンサの金属ケース、同金属ケースと第二の電気二重層コンデンサのコンデンサ素子の陰極リード面というように接続箇所が多いので等価直列抵抗（ESR）が高くなる。また電気二重層コンデンサが一つ一つ別の金属ケースに収納されているため、コスト的にも高いものになる。また電気二重層コンデンサの数が多くなると配置、固定などの取り扱いも面倒である。

【0006】本発明は、高耐圧で等価直列抵抗が低く、安価で取り扱いの簡単な大容量の電気二重層コンデンサを提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の電気二重層コンデンサは、シート状の分極性電極がそれより幅の広い金属製の集電体の上方側縁部に片寄って配置されて同集電体の下方にはみ出しリード部が形成されている電極体と、分極性電極が集電体の下方側縁部に片寄って配置されて同集電体の上方にはみ出しリード部が形成されている電極体とが、それぞれの分極性電極が互いに向き合うように配置されて巻回または積層され、対向する電極体間に固体電解質またはゲルからなる電解質が形成されており、上記の上下のはみ出しリード部がスエージ加工などによりそれぞれ内側に倒し込まれて、上面および下面にリード面が形成されてなるコンデンサ素子を2個以上の複数、それぞれの上下のリード面が面接触し直列接続された状態で同一金属ケース内に収納されていることを特徴とする。

【0008】またシート状の分極性電極がそれより幅の広いテープ状の金属製の集電体の少なくとも片面の上方側縁部に片寄って配置されて同集電体の下方にはみ出しリード部が形成されている電極体と、分極性電極が集電体の下方側縁部に片寄って配置されて同集電体の上方にはみ出しリード部が形成されている電極体とが、それぞれの分極性電極が互いに向き合うように配置されて巻回され、対向する電極体間に固体電解質またはゲルからなる電解質が形成されており、上記の上下のはみ出しリード部がスエージ加工によりそれぞれ倒し込まれて、上面および下面にリード面が形成されてなるコンデンサ素子を2個以上の複数、それぞれの上下のリード面が面接触して直列に接続された状態で同一金属ケース内に収納さ

れていることを特徴とする。

【0009】さらに最上部のコンデンサ素子の上面側にその上方のリード面と面接触する端子板が配置され、この端子板の突出部が金属ケースの絶縁性の封口体を貫通して外部に突出し、一方、最下部のコンデンサ素子の下面のリード面が、金属ケースの底部と面接触していることを特徴とする。

【0010】またコンデンサ素子間、および端子板とコンデンサ素子との間ならびに、金属ケースの底面とそれに接続するコンデンサ素子との間、または少なくともコンデンサ素子間または金属ケースの底面とそれに接続するコンデンサ素子との間に、金属製の皿バネなどの導電性のバネ部材が配置されていることを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は本発明による電気二重層コンデンサの一例を示す断面図、図2はそのコンデンサ素子の一部分を巻き解いた状態で示す図である。図2のようにコンデンサ素子2は陰極側電極体3と陽極側電極体4とを、それらの間にセパレータ5、6を介在させて巻回してなる。

【0012】陰極側電極体3は例えば厚さ20～100 μ mのアルミニウム箔からなるテープ状の集電体3aの両面に、例えば厚さ400～800 μ mのシート状の分極性電極3bを導電性接着剤で貼り合わせたものからなる。分極性電極は例えば活性炭、カーボンおよびバインダーとしてのポリテトラフルオロエチレン（PTFE）を混練してシート状としたものである。なお集電体3aは、箔のほか、金属の板状体もしくは網目状体であってもよい。

【0013】集電体3aは分極性電極3bより幅が広く、分極性電極3bは集電体3aの上側縁部側に沿って配置されて、したがって集電体3aの下側縁部側には分極性電極3bよりはみ出ている、はみ出しリード部3cが形成されている。

【0014】一方、陽極側電極体4は例えば厚さ20～100 μ mのアルミニウム箔からなるテープ状の集電体4aの両面に、例えば厚さ400～800 μ mのシート状の分極性電極4bを導電性接着剤で貼り合わせたものからなる。分極性電極は例えば活性炭、カーボンおよびバインダーとしてのポリテトラフルオロエチレン（PTFE）を混練してシート状としたものである。なお集電体4aは、箔のほか、金属の板状体もしくは網目状体であってもよい。

【0015】集電体4aは分極性電極4bより幅が広く、分極性電極4bは集電体4aの下側縁部側に沿って配置されて、したがって集電体4aの上側縁部側には分極性電極4bよりはみ出している、はみ出しリード部4cが形成されている。

【0016】なお図2では、陰極側電極体3および陽極側電極体4の分極性電極3b、4bはそれぞれ集電体3

a、4aの両面に設けられているが、片面だけに設けてもよい。

【0017】セパレータ5、6は例えば厚さ50～200 μ mのポリプロピレン製やマニラ麻製などのシートからなり、分極性電極3b、4bの幅より広いが、集電体3a、4aの幅よりは狭くなされている。

【0018】陰極側電極体3と陽極側電極体4は、その分極性電極3bと分極性電極4bとが互いに向き合うように配置され、その間にセパレータ5、6がそれぞれ配置される。その際、陰極側電極体3のはみ出しリード部3cはセパレータ5、6の下側縁部より下に、また陽極側電極体4のはみ出しリード部4cはセパレータ5、6の上側縁部より上に出るように配置される。この例ではセパレータ5、6を陰極側電極体3と陽極側電極体4との間に介在させたが、セパレータ5、6はなくてもよい。

【0019】その後、陰極側電極体3と陽極側電極体4を巻回して外周をテープ2gで止めてコンデンサ素子2とされる。その後セパレータ5、6を挟んで対向する電極体3、4間に固体電解質が形成されるが、セパレータ5、6は固体電解質を形成する前に炭化しておくのが好ましい。固体電解質としては、例えばTCNQ（テトラシアノキノジメタン）のような有機半導体や、ポリピロールなどの導電性高分子固体電解質などを用いることができる。これらは液状やモノマーの状態でコンデンサ素子に含浸させ、その後冷却や重合により固体電解質に形成される。さらに固体電解質に代えてゲルからなる電解質を電極体間に形成してもよい。

【0020】次にはみ出しリード部3c、4cをそれぞれコンデンサ素子2の中心に向けて内側に倒し込むようにスエージ加工する。このスエージ加工により、コンデンサ素子2の上面に陽極リード面7が形成され、下面に陰極リード面8が形成される。

【0021】図1のように本発明の電気二重層コンデンサ1ではこのようなコンデンサ素子2が6個、直列に縦長の金属ケース10内に収納されている。金属ケース10はアルミニウム製の有底の円筒体からなり、最下方のコンデンサ素子2fの陰極リード面8が金属ケース10の底部11と面接触している。

【0022】コンデンサ素子2fの上面の陽極リード面7は、その上に配置されたコンデンサ素子2eの下面の陰極リード面8と面接触している。このように次々と上方に配置されたコンデンサ素子と直列接続になるように面接触している。

【0023】最上部のコンデンサ素子2aの上面の陽極リード面7は、その上に配置されたアルミニウム製の端子板12と面接触している。なお各面接触箇所では、接触を確実にするために導電性接着剤を用いてもよく、また金属製の皿バネなどの導電性のバネ部材を介在させてもよい。端子板12の中央にはリード棒12aが突出し

て設けられ、このリード棒12aが金属ケース10の上方の開口部を密封している絶縁性の封口体13を貫通して外部にまで突出している。封口体13は例えばゴムやフェノール樹脂などからなる。

【0024】金属ケース10の開口部付近では、封口体13を係止するために、金属ケース10に横絞り溝14が形成され、封口体13をその横絞り溝14上に載置した後、金属ケース10の開口端縁10aを内側にカールさせることにより封口体13が固定される。なお密封性を高めるために、カールした金属ケースの開口端縁10aは封口体13の設けられた環状のゴム部分13aに入り込んでいる。また、金属ケース10の底面の中央部の一部を除く外側には熱収縮性の合成樹脂からなるスリーブ15が被せられている。

【0025】金属ケース10内に収納されるコンデンサ素子2の数は6個に限らず、それ以上でも、あるいはそれより少なくてもよい。

【0026】

【実施例】直径89mm、長さ190mmのアルミニウム製の有底のケース内に、定格2.5V800Fのコンデンサ素子（直径80mm、長さ30mm）を6個直列接続に収納してなる定格12V130Fの電気二重層コンデンサを作製した。この電気二重層コンデンサの等価直列抵抗は98m Ω であった。比較のため、定格2.5V800Fのコンデンサ素子を1個ずつ収納してなる電気二重層コンデンサを6個直列に接続配置して等価直列抵抗を測定したところ483m Ω であった。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、電解液に代えて固体電解質またはゲルからなる電解質を用いることによって、各コンデンサ素子間の電解質が接触しないので、一つのケースに納まった高耐圧で等価直列抵抗が低い電気二重層コンデンサが得られる。また一つのケースに納まっているので取扱が簡単で使用しやすい。さらに一つ一つのコンデンサ素子を個別に金属ケースに収容したものを使用するのに比べてコストも低減できる。

【0028】また最上部のコンデンサ素子の上面側にその上方のリード面と面接触する端子板が配置され、この端子板の突出部が金属ケースの絶縁性の封口体を貫通して外部に突出し、一方、最下部のコンデンサ素子の下面のリード面が、金属ケースの底部と面接触しているのので、引出リードや外部端子が不要で、しかも大電流が取り出せる。また引出リードや外部端子を互いに溶着するような作業も不要で、組み立て作業の効率化が図れる。

【0029】コンデンサ素子間、および端子板とコンデンサ素子との間ならびに、金属ケースの底面とそれに接続するコンデンサ素子との間に、導電性のバネ部材が配置されている場合には、電気的な接触が確実に保持される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電気二重層コンデンサの断面図。

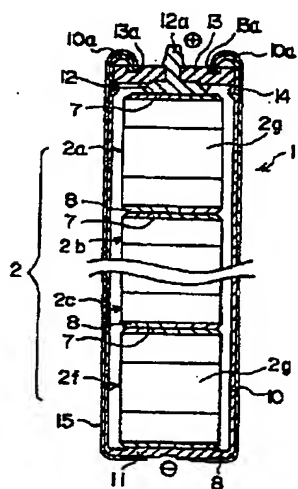
【図2】コンデンサ素子を示す図。

【符号の説明】

- 1 電気二重層コンデンサ
 2 (2a~2f) コンデンサ素子
 2g テープ
 3 陰極側電極体
 3a 集電体
 3b 分極性電極
 3c はみ出しリード部
 4 陽極側電極体
 4a 集電体
 4b 分極性電極
 4c はみ出しリード部

- 5 セパレータ
 6 セパレータ
 7 陽極リード面
 8 陰極リード面
 10 金属ケース
 10a 開口端縁
 11 底部
 12 端子板
 12a リード棒
 13 封口体
 13a 環状のゴム部分
 14 横紋り溝
 15 スリーブ

【図1】



【図2】

